

Recibido: 02.03.2021 • Aceptado: 11.06.2021

Palabras clave: Ácido hibiscus, antioxidantes, bacterias, virus.

Producción, composición y usos de la jamaica

ROSA ERÉNDIRA FOSADO QUIROZ

rosa.fosado@uaslp.mx

COORDINACIÓN ACADÉMICA REGIÓN ALTIPLANO, UASLP

JAVIER CASTRO ROSAS

jcastro@uaeh.edu.mx

Carlos Alberto Gómez Aldapa

cgomez@uaeh.edu.mx

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA, UAEM

El nombre de la flor de jamaica es *Hibiscus sabdariffa* y pertenece a la familia de las malváceas, es mejor conocida como rosa de jamaica o rosa abisinia, es un arbusto que puede crecer hasta tres metros (m) de altura, su flor es cardoza roja y tiene siete pétalos (foto 1). La planta es anual, se desarrolla mejor en regiones con clima tropical y subtropical, su cultivo se realiza en la época primavera-verano y se cosecha de octubre a noviembre; aunque puede crecer en climas áridos.

Aunque la jamaica forma parte de la gastronomía mexicana, la biodiversidad genética del género *Hibiscus* se localiza en la región del África subsahariana. Fue introducida en nuestro país a mediados del siglo XVI en embarcaciones españolas que cruzaron el océano Pacífico desde Filipinas hasta la Nueva España, o bien por el Atlántico en cargueros que transportaban esclavos desde África.

Los cálices, o fruto de color carmesí, se comercializan en forma deshidratada para la preparación de bebidas frescas e infusiones y es el producto que comúnmente consumimos.

Producción

En el mundo se producen anualmente 100 000 toneladas de flor de jamaica. China y Tailandia son los principales países productores; sin embargo, la calidad difiere notablemente con la de Sudán, que es el tercer productor, porque desde el 2003 su producto ha mejorado la calidad de sus calices y sus precios bajaron significativamente; la mayoría se exporta a Alemania (Galicia-Flores, *et al.*, 2008). En el continente americano, México es el principal productor con 27.76 por ciento de la producción mundial.

En nuestro país, se siembran 18 654.09 hectáreas y se cosechan 18 400.09 hectáreas, se producen 7 889.66 toneladas con un rendimiento de 0.43 toneladas por hectárea, con un precio medio rural de \$ 37 300.62 pesos por tonelada (\$, udm) y con un valor de producción de \$ 294 289.18 (miles de pesos), este trabajo es el resultado de 40 municipios de 11 estados: Campeche, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Sinaloa (SIAP, 2019). El estado con mayor producción es Guerrero con 73.64 por ciento, Ayutla, uno de sus municipios, contribuye con el 44.99 por ciento de la producción nacional (tabla 1).

El cultivo es de temporal, la siembra se realiza por semilla de junio a agosto en suelos de baja fertilidad y con escasa retención de humedad, el combate a plagas y enfermedades es mínimo y la cosecha se realiza de forma manual, de aquí su importancia social. Los productores son de escasos recursos, así que no cuentan con equipo o tecnología, lo cual incrementa el costo de producción; a pesar de lo anterior, le siguen apostando a este cultivo por su fácil comercialización.

La producción de jamaica y el interés de los productores por este cultivo es evidente, en 1980 se produjeron 925 toneladas con un rendimiento de 0.12 toneladas por hectárea, la capacitación y el ingreso de variedades mejoradas permitieron que este cultivo creciera; actualmente, se siembra en 2.5 veces más hectáreas que en 1980, con un rendimiento que ha mejorado 3.5 veces (SIAP, 2019). Pero existe un déficit de producción, México importa casi el 50 por ciento de la jamaica que se consume. En el periodo 2008-2018 se importaron 107 229 427.9 kilogramos de flor de jamaica provenientes de Alemania, Burkina Faso, China, Nigeria, Senegal y Sudán a través del puerto de Veracruz (Oficina de Inspección de Sanidad Agroalimentaria del Puerto de Veracruz, 2021).

Composición química de la jamaica

Duarte, Zamora, Montalvo y Sáyago en el 2016 desarrollaron una investigación en la que seleccionaron y definieron la composición química, el contenido de compuestos bioactivos y la actividad antioxidante de 20 variedades mejoradas de jamaica que se cultivan en México. La composición de los cálices de la jamaica varía según el color y las diferencias genéticas (tabla 2).

En los cálices se encuentran: antocianinas 1.5 por ciento, ácidos orgánicos 15-30 por ciento, polisacáridos mucilaginosos 50 por ciento, flavonoides, saponinas, fitoesteroles, pectina y fibra. Los ácidos orgánicos y antocianinas han mostrado tener actividad antimicrobiana y antioxidante. Todos estos componentes tienen buena biodisponibilidad y han mostrado potencial terapéutico. Otros componentes funcionales en los cálices son minerales como calcio, hierro, magnesio y zinc, vitaminas B1, B2, C, D y E, teniendo presentes todos los aminoácidos esenciales excepto el triptófano (Izquierdo-Vega, *et al.*, 2020).

Usos y productos comerciales

La jamaica se utiliza tradicionalmente con fines alimenticios, los cálices o flores se emplean para preparar infusiones frías o calientes que adquieren un bello color rojo y su sabor es ácido. Su uso se ha diversificado y ahora también se elaboran con ella refrescos, polvos para preparar aguas, mermeladas, ates, salsas, vinagres y vinos; por sus aportes de fibra en repostería y por su consistencia, se ha propuesto como una alternativa para usar en vez de carne en algunas preparaciones vegetarianas. En la industria de



Foto 1.
Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)

alimentos, su pigmento se utiliza para preparar gelatinas, refrescos y dulces; mientras que en la industria cosmética se usa para fabricar jabón, champú, cremas faciales, labiales y rubores (figura 1).

Por sus componentes funcionales, las flores se recomiendan y se utilizan en la medicina tradicional como alternativa para tratar el sistema circulatorio, alta presión sanguínea, niveles altos de grasa en la sangre, diabetes, obesidad, resfriado, tos, como diurético; por sus propiedades antioxidantes, en el desarrollo de anticancerígenos. Actualmente pueden encontrarse suplementos que contienen jamaica con otros antioxidantes, vitaminas o lactobacilos y se comercializan como complementos alimenticios. Por su parte, Guardiola y Mach (2014) evidenciaron el efecto terapéutico de los extractos de jamaica, gracias a su composición rica en compuestos fenólicos sobre el estrés oxidativo, el perfil lipídico, la hipertensión y la arterosclerosis.

Potencial biotecnológico

Las flores contienen varios compuestos antioxidantes naturales que también actúan contra diversos virus y bacterias. Uno de ellos es el ácido hisbiscus (figura 5) y sus derivados, en ellos se identificaron componentes químicos con propiedades antimicrobianas (Portillo-Torres *et al.*, 2019). El ácido hisbiscus y sus derivados pueden esterilizarse y almacenarse a temperatura ambiente. Su estabilidad permite aplicarse en materiales de los

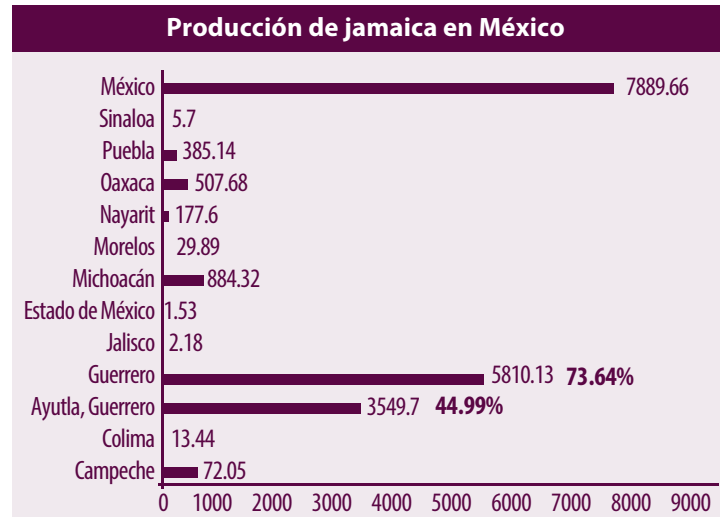


Tabla 1.
Producción de jamaica en México y entidades federativas (SIAP, 2019)

sectores alimenticios, farmacéutico, agrícola y cosmético porque constituyen una alternativa potencial en el control de bacterias patógenas multirresistentes como la *Salmonella* y *E. Coli* (Portillo-Torres *et al.*, 2019).

El ácido hisbiscus también ha mostrado efectividad como antidiabético, antihipertensivo (vasorrelajante) al tener un efecto inhibitor sobre las enzimas α -amilasa y α -glucosidasa. Además, los extractos acuosos, etanólicos y metanólicos han mostrado potencial anticancerígeno contra diferentes agentes tóxicos en animales de experimentación y cultivos celulares (Izquierdo-Vega *et al.*, 2020). El ácido hisbiscus también es una alternativa para prevenir algunas enfermedades como la dislipidemia, arterosclerosis, infarto agudo de miocardio, enfermedades crónicas en riñón y síndrome metabólico.

En el estudio de Portillo-Torres *et al.* (2019) y en donde participaron autores de este artículo, se comprobó que las propiedades antimicrobianas del ácido hisbiscus inhiben el crecimiento de cepas de *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Vibrio cholerae*. Las cuales son responsables de enfermedades como diarrea de viajero, diarrea hemorrágica, fiebre tifoidea e infecciones inflamatorias en tejidos blandos que pueden ser tan superficiales como un absceso en la piel o hasta una neumonía, endocarditis u osteomielitis, cuadros clínicos que de no ser tratados conducen al fallecimiento del paciente.

Datos expresados en g por cada 100 en base seca	
Humedad	11.29
Cenizas	8.11
Proteína	10.99
Lípidos	0.82
Carbohidratos totales	34.81
Fibra dietética soluble	8.76
Polisacáridos no amiláceos de la fibra dietética insoluble	23.44
Lignina Klason de la fibra dietética insoluble	3.64
Fibra dietética total	35.85
Datos expresados en mg equivalentes de ácido gálico g-1 en base seca	
Polifenoles extraíbles	38.29
Polifenoles hidrolizables	11.6
Taninos condensados	3.3
Datos expresados en mM equivalentes trolox g-1 en base seca	
Actividad antirradical	438.08
Actividad quelante	217.98

Tabla 2.

Composición proximal, contenido de compuestos bioactivos y actividad antioxidante de la jamaica

Fuente: Promedio de las 20 variedades de jamaica (Duarte, Zamora, Montal y Ságado, 2016)

Con los extractos acuosos de los cálices de jamaica que contienen el ácido hibiscus y sus derivados, investigadores del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, a través del proyecto: "Antimicrobianos de cálices de la flor de jamaica solos y en combinación con antibióticos: determinación de los mecanismos de acción sobre bacterias patógenas resistentes y no resistentes a antibióticos, del efecto antimicrobiano *in vivo* y de las reacciones adversas en animales", realizaron formulaciones específicas, de las cuales ocho patentes han sido aprobadas y pueden verse en la tabla 3. Todas ellas probaron su eficacia en el tratamiento de frutas y hortalizas en campos de cultivo controlado, ya que son efectivas para eliminar bacterias patógenas de origen intestinal y perjudiciales para el ser humano, tales como *Salmonella* y *E. coli*. Estas formulaciones han probado su eficacia en el tratamiento de semillas destinadas a la producción de germinados para consumo humano, para la desinfección de chile verde, lechuga, manzanas, jitomates y cilantro; protección de plantas en campos de sembradíos, y mejorar la calidad de la carne de res, puerco y pollo, así como incrementar

la estabilidad en su almacenaje. Otra formulación con extracto crudo de los cálices de jamaica se realizó para tratar infecciones urinarias causadas por *Escherichia coli* y *Candida albicans*.



Figura 1. Productos comerciales hechos con jamaica

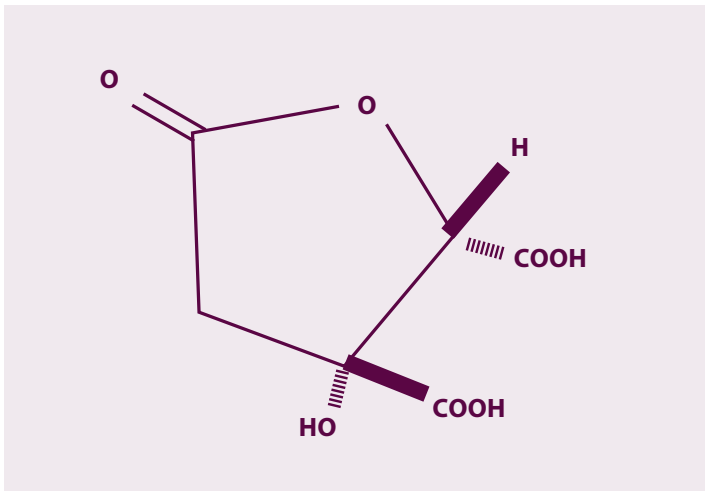


Figura 2.
Ácido hibiscus

Patentes con extractos acuosos de cálices de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)		
Número de patente	Título de la patente	Autores y año
MX 369176 B	Composiciones fitoquímicas útiles como desinfectantes y conservadores para alimentos	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa, J. Roberto Villagomez-Ibarra. 2019.
MX 369177 B	Soluciones fitoquímicas útiles como desinfectantes de tomates (<i>Solanum lycopersicum</i>)	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa. 2019.
MX 369178 B	Composiciones fitoquímicas para desinfectar chiles (<i>Capsicum annum</i>)	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa, Angélica Godínez Oviedo. 2019
MX 369179 B	Desinfectantes para manzana (<i>Malus domestica</i>) a base de plantas	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa. 2019.
MX 369180 B	Desinfectantes fitoquímicos para lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa. 2019.
MX 369181 B	Soluciones a base de extractos de plantas para desinfectar cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>)	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa. 2019.
MX 369182 B	Soluciones a base de fitocompuestos para desinfectar hortalizas	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa. 2019.
MX 376290 B	Uso del ácido hibiscus y sus derivados como antimicrobiano contra bacterias resistentes y no resistentes a antibióticos	Javier Castro-Rosas, Carlos A. Gómez-Aldapa. 2020.

Tabla 3.
Patentes registradas con extractos acuosos de cálices de jamaica



Es doctora en ciencias por la Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. En la actualidad se desarrolla como profesora investigadora en la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP, y realizó una estancia de investigación en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en donde participó con el proyecto "Antimicrobianos de cálices de la flor de Jamaica solos y en combinación con antibióticos: determinación de los mecanismos de acción sobre bacterias patógenas resistentes y no resistentes a antibióticos, del efecto antimicrobiano *in vivo* y de las reacciones adversas en animales".

Los autores de las patentes (tabla 2) tienen en este momento aprobadas otras dos patentes nacionales y dos internacionales por la Oficina de Patentes de Estados Unidos (United States Patent and Trademark Office), cuentan con la experiencia necesaria para realizar la documentación técnica que describe el avance tecnológico de la invención que otorga el derecho de exclusividad sobre una invención en determinado territorio. Sin embargo, ninguna se ha comercializado, existe interés por parte de la industria farmacéutica y de alimentos, y están en pláticas para realizar convenios con algunas empresas. El problema ha sido que nuestra Universidad, al igual que la mayoría de las instituciones educativas de nuestro país, carece de los mecanismos administrativos y jurídicos que le permitan la comercialización de la ciencia y tecnología. Es importante entonces que nuestras instituciones desarrollen los marcos legales y que sean aprobados por los Consejos Universitarios para facilitar y apoyar la venta de los resultados de las investigaciones científicas, facilitando la transferencia de la tecnología a los diferentes sectores industriales o bien la venta o transferencia de las patentes gestionadas.

Lo interesante de estas formulaciones es que no son tóxicas como el cloro u otros desinfectantes, el ácido hibiscus y

sus derivados han mostrado potencial antimicrobiano que no sólo puede ser aplicado en la industria de los alimentos, también en otras áreas de la microbiología, como la médica, veterinaria, ambiental, marina e industrial, al ser una excelente alternativa para la inhibición de bacterias patógenas resistentes y no resistentes a antibióticos. Aunque es necesario seguir estudiando su actividad antimicrobiana en formulaciones efectivas para eliminar bacterias en materiales vivos e inertes.

La flor de jamaica por sus características bioquímicas y nutracéuticas muestra un gran potencial biotecnológico que puede utilizarse para realizar nuevos procesos en la preparación de alimentos, complementos alimenticios y medicamentos alternativos para la prevención o tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas. Este conocimiento invita a formular nuevas preguntas, investigar sobre otras formulaciones y nuevas aplicaciones. **UP**

Referencias bibliográficas:

- Duarte, Z., Zamora, V., Montalvo, E. y Sáyago, S. (2016). Caracterización nutricional de 20 variedades mejoradas de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) cultivadas en México. *Revista de Fitotecnia Mexicana*, 39(3), pp. 199-206. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v39n3/0187-7380-rfm-39-03-00199.pdf>
- Galicia-Flores, L. A., Salinas-Moreno, Y., Espinoza-García, B. M. y Sánchez-Feria, C. (2008). Caracterización fisicoquímica y actividad antioxidante de extractos de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) nacional e importada. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 14(2), pp. 121-129. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60911556003>
- Guardiola, S. y Mach, N. (2014). Potencial terapéutico de *Hibiscus sabdariffa*: una revisión de las evidencias científicas. *Endocrinología y nutrición*, 61(5), pp. 274-295.
- Izquierdo-Vega, J. A., Arteaga-Badillo, D. A., Sánchez-Gutiérrez, M., Morales-González, J. A., Vargas-Mendoza, M., Gómez-Aldapa, C. A., et al. (2020). Organic acids from roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) - Brief Review of Its pharmacological effects. *Biomedicines*, 8(5), 100: 1-15. doi:10.3390/biomedicines8050100
- Portillo-Torres, L. A., Bernardino-Nicanor, A., Gómez-Aldapa, C. A., González-Montiel, S., Rangel-Vargas, E., Villagómez-Ibarra, J. R., et al. (2019). Hibiscus acid and chromatographic fractions from *Hibiscus Sabdariffa* calyces: antimicrobial activity against multidrug-resistant pathogenic bacteria. *Antibiotics*, 8(4), 218: 1-18. doi:10.3390/antibiotics8040218.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2019). Estadística de producción agrícola 2019. Recuperado de: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

